

PATENTE DE INVENCION

C.Z. 26 147

SECCION TECNICA
CLASIFICACION P. C.
CLASE <u>610</u>
SUBCLASE <u>9</u>

378962

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

17



Procedimiento y dispositivo para la regeneración  
de hidrocarburos con contenido en negro de humo.

-----

*Solicitante:* BADISCHE ANLLIN- & SODA-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT,  
entidad alemana, residente en  
6700 Ludwigshafen, Alemania.

-----

Según procedimientos conocidos el gas de  
cracking, obtenido por cracking térmico de hidrocarburos  
a altas temperaturas, del que se pueden obtener  
olefinas, acetilenos y/o gas de síntesis, se enfría  
5. bruscamente y se lava con hidrocarburos de elevado



378962<sup>17</sup>

punto de ebullición.

5. Los hidrocarburos de alto punto de ebullición, que han recogido el calor contenido en el gas de cracking, se enfrían en un intercambiador de calor bajo generación de vapor de agua y después se emplean nuevamente para el enfriamiento brusco del gas de cracking.

10. Como producto secundario del cracking térmico se forma negro de humo que es recogido totalmente por el hidrocarburo de alto punto de ebullición conducido en circuito. Por lo tanto, para poder mantener una concentración de negro de humo determinada se ha de extraer continuamente una corriente parcial de hidrocarburo para ser regenerada.

15. Un procedimiento conocido emplea para el enfriamiento del gas de cracking naftaleno puro o una mezcla de naftaleno y otros aromatos con un margen de ebullición de 200 a 390°C. La separación del negro de humo, recogido durante el enfriamiento, de la corriente parcial del naftaleno o de la mezcla de aromatos con contenido en negro de humo, conducida en circuito, se efectúa mediante separación por destilación de los componentes volátiles desde un lecho agitado mecánicamente de cok de petróleo en una caldera de agitación.

25. La desventaja del procedimiento conocido consiste en que en el lado interior de la pared de la caldera se forma, en el transcurso del tiempo, una capa dura de cok que puede alcanzar un grosor de varios centímetros. Esta capa actúa como aislamiento térmico. Por esta razón, se reduce tanto la cantidad de calor transmitida por la pared de la caldera, desde fuera ha-
- 30.

378962-3-



cia dentro, que ya no es posible evaporar la cantidad necesaria de hidrocarburo.

5. Además, la ceps depositada en la pared hace imposible la vigilancia de la altura de carga. Por estas razones se ha de interrumpir el servicio de la caldera de agitación, vaciar la caldera y retirar de la pared la ceps de cok, bien mecánicamente después de enfriar la caldera o bien quemándola muy cuidadosamente. Al enfriar la caldera, se pueden formar, debido a la contracción en el depósito rígido de cok, tensiones de tracción, tan considerables que se rompe el material de la caldera.

10. La limpieza de la caldera mediante combustión precisa por lo general varias semanas, ya que para evitar sobrecalentamientos locales se ha de emplear en la oxidación una mezcla de aire y nitrógeno.

15. Se ha descubierto ahora que se evitan los inconvenientes arriba descritos, en la regeneración de los hidrocarburos con contenido en negro de humo, si se emplea una caldera de agitación de un acero austenítico al cromo-níquel sobre cuyo lado interior se han dispuesto resaltes en forma de nervaduras o de gibas.

20. La tendencia al depósito sobre la pared, de una capa de cok dura depende de la clase de material empleado en la construcción de la caldera. En una pared de caldera de acero ferrítico al cromo, termo- a, resistente, se forma, durante el servicio, en pocas semanas, la ceps de cok dura y densa descrita.

25. En la pared de una caldera fabricada de acero austenítico al cromo-níquel no se forma ni aún

30.



después de muchos meses de servicio, ceps de  
cok alguno. Sorprendentemente, no es posible sin embar-  
go, transmitir a través de la pared limpia de una cal-  
dera fabricada de acero austenítico al cromo-niquel,  
5. durante el servicio, la cantidad de calor necesaria y  
esperada sobre la carga de cok de petróleo agitada, in-  
cluso si la temperatura de la pared se aumenta hasta el  
límite dado por la resistencia del material de 900°C.

No obstante se ha demostrado, que se logra  
10. la transmisión de calor deseada si se dota la pared in-  
terior de la caldera de reseltes, i, por ejemplo, nerva-  
duras y gibas. Las nervaduras y gibas deberán disponer-  
se perpendicularmente a la pared de la caldera, convenien-  
temente paralelas o en ángulo agudo con relación al eje  
15. de la caldera y estar repartidas lo más uniformemente  
posible alrededor del contorno.

Las nervaduras o gibas pueden estar compues-  
tas, por ejemplo, de barras de sección redonda o rectan-  
gular soldadas encima, o fabricarse en una sola pieza  
20. con la caldera mediante la formación correspondiente de  
la pared de la caldera. Las figuras 2a a 2d representan  
ejemplos de una forma de ejecución conveniente de las  
nervaduras y gibas. Las nervaduras pueden extenderse,  
partiendo desde el borde superior de la caldera, hasta  
25. la mitad del fondo semiesférico [véase la figura 1a y  
1b (7)] o extenderse solamente sobre una parte  
de la pared cilíndrica de la caldera y/o del fondo semi-  
esférico. Además, las nervaduras en forma continua (2a  
y 2b) pueden componerse de una sola pieza o, por ejem-  
30. plo, estar desarrolladas en forma de trozos cortos de

378962

17



-5-

5. nervaduras con vacíos en dirección longitudinal entre los distintos trozos. En este último caso se disponen las filas de los trozos de nervaduras adyacentes, en el contorno de la pared de la caldera, conveniente de manera que los vacíos de una de las filas se encuentren a igual altura que los trozos de nervadura en la otra fila y viceversa (2b).

10. Se logra el mismo efecto si en la pared interior de la caldera, en lugar de las nervaduras, se disponen trozos cilíndricos o prismáticos en disposición arbitraria, perpendicularmente a la pared de la caldera, o se dotan de gibas, por ejemplo, en forma de pirámide o de cono (2c).

15. Como líquido de refrigeración son adecuados todos los hidrocarburos bombeables de alto punto de ebullición. Se da preferencia a los hidrocarburos aromáticos, por ejemplo, una fracción naftalénica de hidrocarburos con un margen de ebullición de 200 a 390°C, o el naftaleno puro, ya que los hidrocarburos aromáticos son especialmente estables a las solicitudes térmicas que se presentan.

20. La máxima concentración de negro de humo permisible en el líquido de enfriamiento brusco se determina por la viscosidad de la mezcla de negro de humo e hidrocarburo. Esta depende de la clase de los hidrocarburos empleados y se encuentra, por ejemplo, en el caso de la fracción naftalénica mencionada, a aproximadamente un 40% en peso. Por lo general, se elaboran mezclas de hidrocarburo-negro de humo con un contenido de un 15 a un 50% en peso de carbono. En otros hidrocar-

25.

30.



posible

- buros, la concentración en negro de humo/ puede ser mas alta o mas baja. La pared de la caldera de agitación se calienta desde fuera mediante mecheros de gas o de aceite y se mantiene a una temperatura de por ejemplo 600 a 800°C. En el lecho de cok agitado se presenta durante el servicio una temperatura de, por ejemplo, 400 a 550°C.
- 5.

- En una caldera de agitación fabricada de acero austenítico al cromo-níquel, cuya pared posee en el lado interior esta clase de nervaduras, se puede transmitir, en servicio continuo ininterrumpido, una elevada cantidad de calor constante a través de la pared sobre la carga de cok agitado y de este manera separar por destilación, durante todo el tiempo de marcha, una cantidad uniforme del hidrocarburo con contenido en negro de humo
- 10.
- 15.

- La instalación para la generación de gas de cracking, en la que se forma el aceite de enfriamiento brusco con contenido en negro de humo a regenerar, puede mantenerse por lo tanto asimismo ininterrumpidamente trabajando a pleno rendimiento en el servicio. El negro de humo se obtiene en forma de cok de petróleo granulado hasta esférico; el cok de petróleo se extrae desde abajo en forma periódica o continua para mantener una altura constante de carga. El proceso de extracción se puede gobernar automáticamente, debido a la pared que se mantiene totalmente limpia, mediante una medición del nivel de carga radioactiva.
- 20.
- 25.

Ejemplo -

- A partir de 5.800 kg/h de bencina ligera y 5.400 kg/h de oxígeno, se produce, en una reacción de
- 30.

378962



17 JUN 1970

-7-

- llama, un gas de cracking que contiene acetileno y etileno. Los gases de la llama se enfrían bruscamente soplando, <sup>el interior,</sup> a través de una tobera, 500 m<sup>3</sup>/h de una mezcla de hidrocarburos conteniendo naftaleno y otros aromatos, con un margen de ebullición de 200 a 390°C.
5. aceite de enfriamiento brusco). El negro de humo contenido en el gas de cracking es recogido totalmente por el líquido de enfriamiento brusco. El aceite de enfriamiento brusco se conduce a través de un intercambiador de calor y se emplea nuevamente para enfriar bruscamente la llama y para la extracción por lavado simultáneo del negro de humo. Del aceite de enfriamiento brusco conducido en circuito, que contiene un 36% en peso de negro de humo, se extraen 1,8 t/h para regenerar el aceite por separación del negro de humo en un aparato según la figura la) o bien lb).
- 10.
- 15.

- Una caldera (2) cilíndrica, vertical, con fondo semiesférico (diámetro 2,8 m. altura 3 m), dotada de un agitador (6), de acero austenítico al cromo-niquel con un 20% de cromo y un 12% de níquel, posee en el lado interior de la pared de la caldera 24 listones (7) soldados del mismo material. Los listones comienzan en la parte cilíndrica 0,3 m por debajo del borde superior de la caldera, terminando la mitad en el fondo semiesférico a unos 0,5 m. del eje de la caldera, la otra mitad es 0,5 m. mas corta (fig. lb). Los listones están repartidos uniformemente en el contorno de la caldera y dispuestos paralelamente al eje de la caldera.
- 20.
- 25.

30. Los listones tienen un perfil hexagonal



- con 10 mm de arista y asientan con una superficie del hexágono sobre la pared de la caldera. Se unen con la pared mediante dos costuras de soldadura longitudinales con lo cual se obtiene para cada nervadura soldada una sección aproximadamente trapezoidal con una anchura inferior de 20 mm, una anchura superior de 10 mm y una altura de 17 mm.
- 5.

- La caldera se alimenta con 10 t de cok de petróleo granulado, previamente introducido, y desde fuera se calienta por un hogar de gas.
- 10.

Con temperaturas en la pared de 650 a 720°C, se presentan, en el lecho de cok agitado, unas temperaturas de 480 a 550°C.

- 1,8 t/h de aceite de enfriamiento brusco con contenido en negro de humo se introducen a través de una tobera (4) por debajo de la superficie del lecho de cok agitado, se extraen 1.150 kg/h de hidrocarburos en forma de vapor por (5) de la caldera de agitación, se condensan y se reciclan al circuito del líquido de enfriamiento brusco. El negro de humo introducido con el aceite de enfriamiento brusco forma nuevos gránulos de cok de petróleo. Por la abertura del fondo (8) de la caldera de agitación se extraen 650 kg/h de cok de petróleo.
- 15.
- 20.

- La calefacción por gas se gradua de manera que la temperatura de la pared de la caldera se mantenga durante todo el tiempo de servicio del aparato entre 650 y 720°C y en el lecho de cok se mantengan temperaturas de 480 a 550°C.
- 25.

- La instalación estuvo durante 7 meses en
- 30.

378962

-9-



servicio bajo plena carga, después se paró la caldera para su inspección y se abrió. No se pudo observar en la pared ninguna sedimentación de cok.

5. Resultados igual de buenos se obtienen si la caldera de agitación y los listones soldados se fabrican de un acero al cromo-níquel con un 18% de cromo y un 10% de níquel.

10. Resultados igual de buenos se obtienen si para el enfriamiento brusco de los gases de llama, en lugar de la mezcla mencionada de hidrocarburos aromáticos, se emplea naftaleno puro, del naftaleno con negro de humo conducido en circuito se extraen por hora 2,1 t con un contenido en negro de humo de un 31% en peso y esta cantidad se regenera en una caldera de agitación provista de listones soldados y fabricada de acero austenítico.
15. En este caso, de la caldera de agitación se extraen por hora 1450 kg de vapor de naftaleno, que se condensan y se conducen de nuevo al circuito del líquido de enfriamiento brusco, y 650 kg de cok de petróleo.
- 20.

25. Trabajando sin embargo en igual forma con una caldera de agitación de acero austenítico al cromo-níquel, que en el lado interior de la pared de la caldera no lleva ninguna clase de nervaduras, listones u otros resaltes se obtiene un resultado totalmente distinto. Para alcanzar los 450°C en el lecho de cok agitado se ha de calentar la pared de la caldera a 900°C. Al agregar solamente 0,4 t/h de aceite de enfriamiento brusco con contenido en negro de humo, con un 36% en peso de negro de humo, la temperatura inte-
- 30.

378962



-10-

rior (lecho de cok) disminuye en el plazo de 10 minutos a 350°C, manteniéndose la temperatura de la pared invariada.

5. A 350°C de temperatura interior se paró la introducción a través de la tobera del aceite de enfriamiento brusco para evitar una aglutinación del lecho de cok por los hidrocarburos sin evaporar.

10. Después de varios ensayos, en los que siempre se obtuvo el mismo resultado, se vació la caldera y se abrió. Esta no tenía ninguna costra de cok en la pared. Empleando por el contrario una caldera de un acero ferrítico al cromo con un 7% de cromo, que asimismo estaba desprovista de nervaduras, listones u otros resaltes en el lado interior, se obtuvo el resultado siguiente:

15. El gas de cracking acetilénico se preparó como arriba se ha descrito. De los hidrocarburos aromáticos, con contenido en negro de humo, conducidos en y que sirven para el enfriamiento brusco de la llama. circuito/(margen de ebullición 200 - 390°C) se separaron 1,8 t/h con un contenido en negro de humo de un 36% en peso y se introdujeron a través de una tobera por debajo de la superficie del lecho de cok agitado. El hogar de gas se graduó de manera que durante todo el tiempo de servicio se mantuviese una temperatura de pared de 750°C y una temperatura del lecho de cok agitado de 450°C.

20. En el transcurso de 10 semanas se hubo de reducir la alimentación del aceite de enfriamiento brusco con contenido en negro de humo lentamente hasta 0,8 t/h para evitar que la temperatura interior bajase a menos de 450°C con la temperatura de la pared mantenida invariada a 750°C. La cantidad de cok de petróleo ex-

25.

30.

378962

- 11 -



traída se redujo a 290 kg/h, la producción de gas de cracking se hubo de reducir como consecuencia de esto a un 45 % de la cantidad original.

5. Después de 10 semanas se paró la instalación y se vació la caldera. La pared de la caldera está recubierta de una costra de cok de 5 cm. de espesor.

NOTA

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en
15. Alemania con el nº P 19 20 519.7 de 23 de abril de 1969, escogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicite una patente de invención por
20. 20 años, sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA REGENERACION DE HIDROCARBUROS CON CONTENIDO EN NEGRO DE HUMO; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1.- Procedimiento para la regeneración de hidrocarburos con contenido en negro de humo, tal y como se obtienen al enfriar hidrocarburos con contenido en negro de humo con hidrocarburos de alto punto de ebullición, mediante introducción de los hidrocarburos con contenido en negro de humo en un lecho de cok de petróleo granulado, calentando indirectamente, agitado por un agitador, en una caldera de agitación, y
- 30.

378962



- 12 -

17 JUN 1970

5. que se mantiene a una temperatura que corresponde como minimo a la terminación de la ebullición del hidrocarburo, extracción del vapor de hidrocarburo formado y extracción del cok de petróleo formado, caracterizado porque la regeneración se realiza en una caldera de agitación de un acero austenítico al cromo-niquel, sobre cuyo lado interior se han dispuesto resaltes en forma de nervaduras o gibras.

10. 2.- Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, que incluye recintos de calefacción con recipiente de agitador, tase, tubo de alimentación para los hidrocarburos con contenido en negro de humo, salida del vapor para los hidrocarburos regenerados, salida del material sólido para el carbón separado y su agitador para mover el contenido, caracterizado porque comprende un recipiente de agitación fabricado de acero austenítico al cromo-niquel, en cuyo lado interior se han formado nervaduras continuas o interrumpidas o gibras.

15. 20. 3.- Procedimiento y dispositivo para la regeneración de hidrocarburos con contenido en negro de humo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y planos adjuntos.

25. Este Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid.

17 JUN. 1970

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK  
AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODEY  
s. d. Firmado: F. Hernández Ruiz

378962

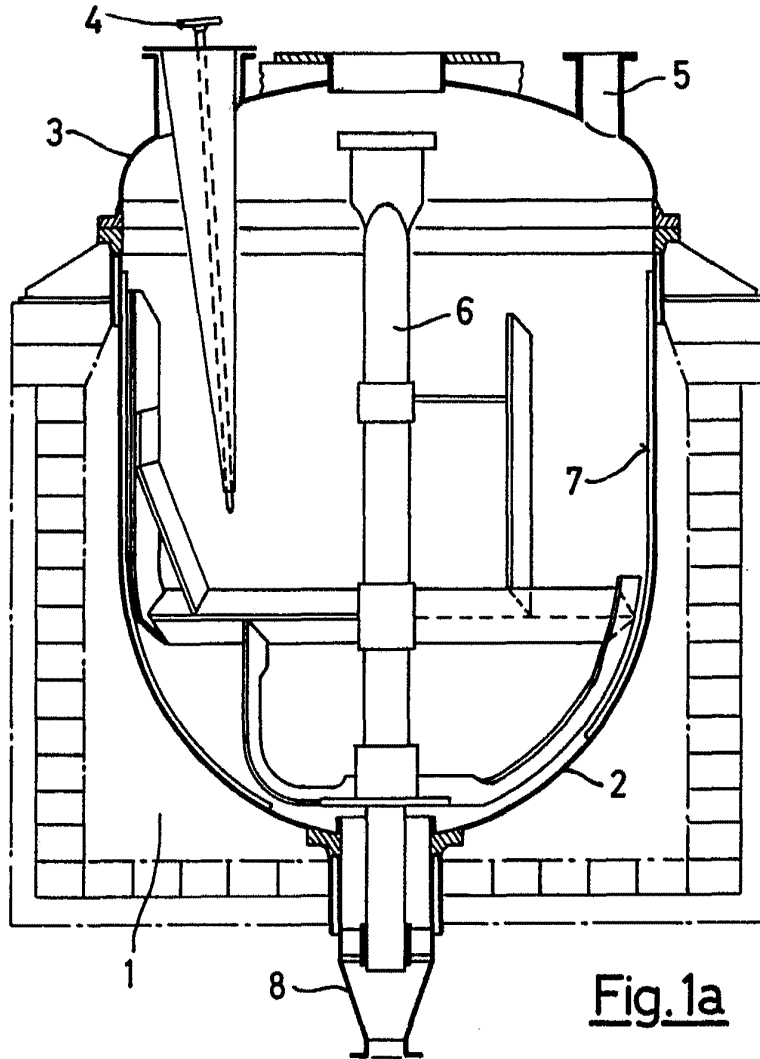


Fig. 1a

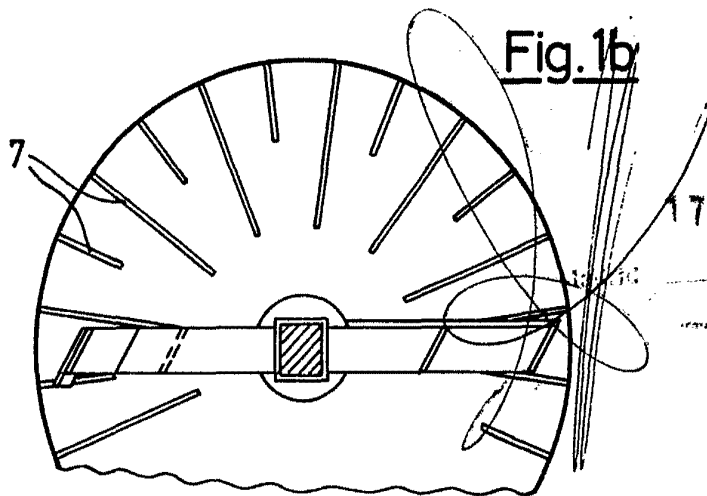


Fig. 1b



69222  
VARI 122

17 JUN. 1970

LIBRARY PROPERTY  
of the University of Toronto

378962



ESCALA VARIABLE

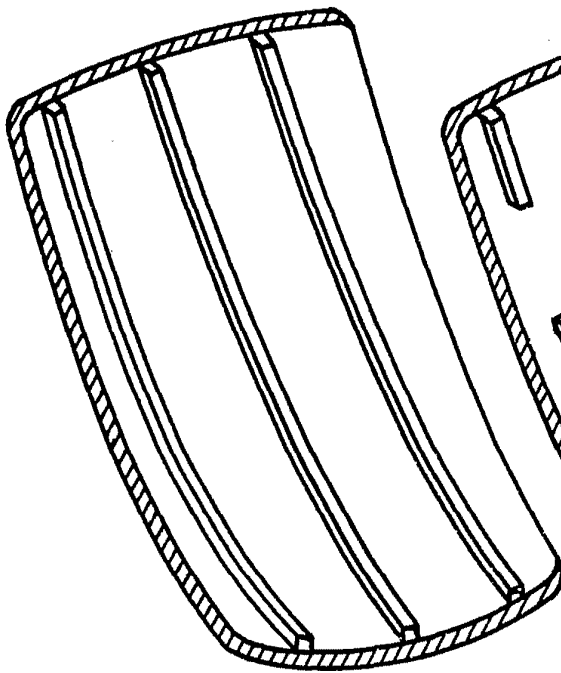


Fig. 2a



Fig. 2b

Fig. 2c

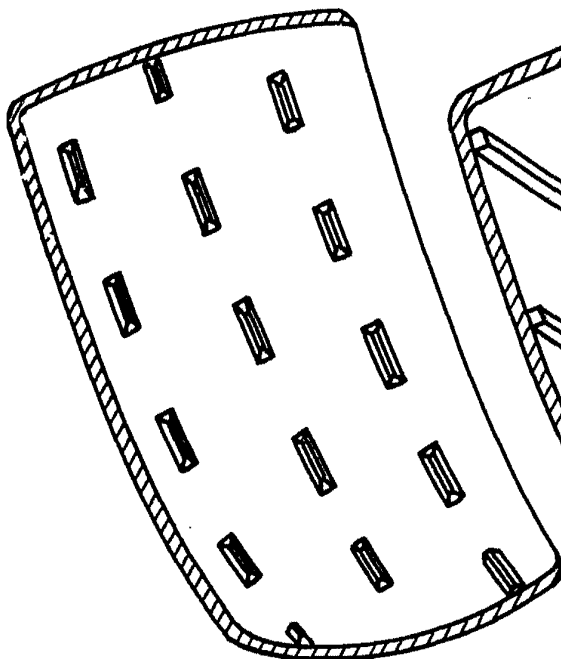
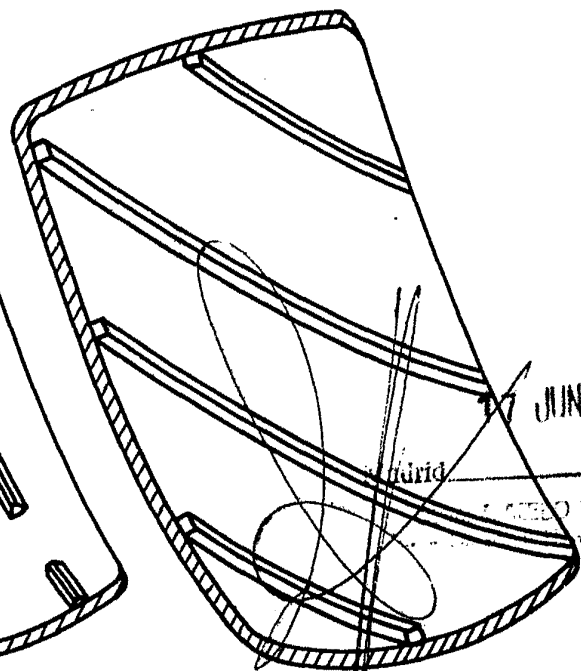


Fig. 2d



17 JUN 1970

SECRETADO Y... (partially obscured)